

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 38 10367 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 38 10 367.2  
㉔ Anmeldetag: 26. 3. 88  
㉕ Offenlegungstag: 5. 10. 89

㉖ Int. Cl. 4:  
**H04Q 3/44**  
H 04 Q 1/20  
H 04 L 11/12

DE 3810367 A1

㉗ Anmelder:

Telenorma Telefonbau und Normalzeit GmbH, 6000  
Frankfurt, DE

㉘ Erfinder:

Bleichrodt, Manfred, Dipl.-Ing., 6108 Weiterstadt,  
DE; Pohlitz, Reinhard, Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt, DE

㉙ Verfahren zur Erhöhung der Betriebssicherheit von zur Informationsübertragung eingesetzten Bussystemen in Kommunikations-Vermittlungsanlagen

Bei einem aus Daten- und Steuerleitungen bestehenden Bussystem, woran mehrere Anschlußstationen mit eigenen Steuereinrichtungen parallel angeschaltet sind, soll ein automatisches Erkennen von fehlerhaften Leitungen und eine selbsttätige Ersatzschaltung ermöglicht werden.

In vorbestimmten Zeitabständen wird ein Prüfsignal ausgesendet, während gleichzeitig auf den für den Informationsaustausch vorgesehenen, zu überprüfenden Daten- und Steuerleitungen ein besonderes Prüfwort gesendet wird. Dessen invertiertes Bitmuster wird mit dem nächsten Prüfsignal übertragen. In den Anschlußstationen sind Speicher für den Empfang dieser Prüfwords vorgesehen, deren Inhalt bitweise verglichen wird. Eine Leitung wird dann als fehlerhaft erkannt, wenn die zugehörigen Bits in den beiden Speichern gleich sind. Es wird dann mit Hilfe einer Koppelleinrichtung auf eine jeweils vorbestimmte Ersatzleitung umgeschaltet.

Mit diesem Verfahren ist es möglich, daß der Betrieb auch dann aufrechterhalten wird, wenn ein Defekt an einer zum Bussystem gehörenden Leitung auftritt. Der Betrieb kann so lange aufrechterhalten werden, bis die Ersatzleitungen aufgebraucht sind. Erst dann ist eine Reparatur unbedingt erforderlich.

DE 3810367 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Betriebssicherheit von zur Informationsübertragung eingesetzten Bussystemen in Kommunikations-Vermittlungsanlagen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE-OS 32 34 540 ist eine Schaltungsanordnung zum Übertragen von Signalisierungsinformationen und Datensignalen bekannt. Dabei handelt es sich um eine Vermittlungsanlage, bei der Gruppen von Leitungsanschlußschaltungen über eine Busleitungsanordnung untereinander und mit der zentralen Steuereinrichtung verbunden sind. Diese Busleitungsanordnung besteht, wie aus der Beschreibung (Seite 9) hervorgeht, aus einer Mehrzahl von Einzelleitungen, worüber die Übertragung von Informationen in Form von Bitgruppen erfolgt. In der DE-OS 32 34 540 ist jedoch nichts darüber erwähnt, wie sich die Busleitungsanordnung verhält, wenn eine der Leitungen ausfällt.

Eine zentral gesteuerte Nachrichtenvermittlungsanlage, insbesondere Fernsprechwählanlage mit steuernden und gesteuerten Vermittlungsstellen ist aus der DE-OS 29 37 512 bekannt. Von den gesteuerten Vermittlungsstellen, welche von dem Zentralsteuerwerk einer steuernden Vermittlungsstelle ferngesteuert werden können, führen Datenkanäle zu mindestens zwei steuernden Vermittlungsstellen. Diese Datenkanäle können sich im Störfall gegenseitig ersetzen, so daß dann die Steuerungsfunktion von einer anderen steuernden Vermittlungsstelle ausgeübt wird. Um Ersatzschaltungen vornehmen zu können, sind Umschalteeinrichtungen vorgesehen, die von Ersatzschalteeinrichtungen gesteuert werden. Diese Ersatzschalteeinrichtungen sind in der Lage, eine Störung in der Datenübermittlung festzustellen. Auf welche Weise dies im einzelnen geschieht, und wie die Datenkanäle beschaffen sind, läßt sich aus der DE-OS 29 37 512 nicht entnehmen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren anzugeben, womit auf einfache Weise fehlerhafte Einzelleitungen erkannt werden können und automatisch eine Ersatzschaltung durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird mit Merkmalen gelöst, wie sie im Patentanspruch 1 angegeben ist. Damit wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß jede einzelne Leitung eines Bündels von Daten und Steuerleitungen laufend auf Funktionstüchtigkeit überprüft wird, und daß beim Feststellen eines Fehlers sofort eine der vorgesehenen Ersatzleitungen in Betrieb genommen wird. Nach einer auf diese Weise automatisch durchgeführten Störungsbeseitigung kann der Betrieb ohne weiteres fortgesetzt werden. Je nach Anzahl der vorgesehenen Ersatzleitungen läßt sich auf diese Weise erreichen, daß auch bei mehreren defekten Leitungen der Betrieb ungehindert weiterläuft. Die in den Unteransprüchen angegebenen Weiterbildungen der Erfindung geben vorteilhafte Varianten und Ausführungsformen an, womit die Lösung der gestellten Aufgabe weiter verbessert werden kann. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 das Anschlußprinzip von über parallele Daten- und Steuerleitungen miteinander verbundenen Anschlußstationen.

Fig. 2 Das Blockschaltbild einer Anschlußstation.

In der Fig. 1 ist dargestellt, wie verschiedene Anschlußstationen  $AST1$  bis  $ASTn$  gleichartig parallel an

Daten- und Steuerleitungen angeschlossen sind. Die Datenleitungen  $DL$  sind in einer der zu übertragenden Wortbreite entsprechenden Anzahl vorhanden, so daß jeder Datenleitung  $DL$  ein Bit zugeordnet ist. Mit Hilfe der Steuerleitungen  $SL$  wird u. a. der Zugriff zu den Datenleitungen geregelt. Zusätzlich ist eine Anzahl von Ersatzleitungen  $EL$  vorgesehen, die ebenfalls parallel an alle Anschlußstationen  $AST$  geführt sind. Auf einer einzeln dargestellten Synchronleitung  $SY$  wird allen Anschlußstationen  $AST$  ein Synchronsignal zugeführt. Außerdem ist eine einzeln dargestellte Prüfsignalleitung  $PS$  vorgesehen, welche bei der Übertragung von Prüfworten eine Rolle spielt.

Die Datenleitungen  $DL$ , die Steuerleitungen  $SL$  und die Ersatzleitungen  $EL$  sind innerhalb einer jeden Anschlußstation  $AST$  an eine Koppereinrichtung  $KE$  herangeführt, wie dies in Fig. 2 schematisch dargestellt ist. Außerdem sind die zuvor genannten Leitungen  $DL$ ,  $SL$  und  $EL$  an Eingänge von Speichern  $SP1$  und  $SP2$  angeschlossen. Jede Anschlußstation  $AST$  besitzt eine Steuereinrichtung  $SE$ , welche innerhalb der Koppereinrichtung  $KE$  Verbindungsbeziehungen zwischen den innerhalb der Anschlußstation verlaufenden Leitungen und den von außen an die Koppereinrichtung  $KE$  herangeführten Leitungen  $DL$ ,  $SL$  und  $EL$  herstellen kann.

Unter einer Anschlußstation  $AST$  kann eine Gruppe von Leitungsanschlußschaltungen einer Vermittlungsanlage verstanden werden, wie dies in der DE-OS 32 34 540 ausgeführt ist. Es ist ebenso denkbar, daß eine Anschlußstation  $AST$  eine Schnittstelle darstellt, über welche eine vollständig funktionsfähige Vermittlungsanlage einen Informationsaustausch mit einer anderen Vermittlungsanlage durchführt. Nachfolgend wird beschrieben, auf welche Weise eine defekte Leitung von den Datenleitungen  $DL$ , oder den Steuerleitungen  $SL$  oder den Ersatzleitungen  $EL$  erkannt wird. Von einer nicht dargestellten Prüfeinrichtung aus oder von einer dazu eingerichteten Anschlußstation  $AST$  werden in vorbestimmten Zeitabständen Prüfsignale  $PS$  ausgesendet, welche von allen Anschlußstationen  $AST1$  bis  $ASTn$  empfangen werden. Diese Prüfsignale gelangen zur jeweiligen Steuereinrichtung  $SE$  und an den Takteingang eines Flipflops  $FF$ . Über diesem Flipflop  $FF$  nachgeschaltete UND-Gatter  $UG1$  und  $UG2$  wird bei jedem Prüfsignal  $PS$  eine Umschaltung vorgenommen, so daß abwechselnd die beiden für den Empfang von Prüfworten vorgesehenen Speicher  $SP1$  und  $SP2$  freigegeben werden. Gleichzeitig mit dem Prüfsignal  $PS$  werden auf allen zu überprüfenden Leitungen Bits gesendet, deren Muster besonders strukturiert ist und ein Prüfwort darstellt. Wenn das Prüfsignal  $PS$  das nächste Mal erscheint, wird auf den zu überprüfenden Leitungen  $DL$ ,  $SL$ ,  $EL$  das inverse Bitmuster gesendet. Wenn alle zu überprüfenden Leitungen intakt sind, so ergibt sich, daß in dem einen Speicher, beispielsweise  $SP1$  sich das Prüfwort befindet, und im anderen Speicher  $SP2$  das dazu inverse Bitmuster eingespeichert ist. An die Ausgänge der Speicher  $SP1$ ,  $SP2$  sind eine Reihe von Exklusiv-Gatter  $EG1$  bis  $EGn$  angeschlossen, welche feststellen können, ob die beiden jeweils gleichwertigen Bits in den beiden Speichern  $SP1$  und  $SP2$  gleich oder ungleich sind. Wird bei einem der Bits Gleichheit festgestellt, so bedeutet dies, daß die betreffende Leitung defekt sein muß.

An die Ausgänge der Exklusiv-Gatter  $EG1$  bis  $EGn$  ist ein Fehlerregister  $FR$  angeschlossen, wo Informationen über gleichartige Bits und damit Informationen über defekte Leitungen zunächst zwischengespeichert

werden. Die Ausgänge des Fehlerregisters *FR* sind direkt mit der Steuereinrichtung *SE* verbunden, so daß sofort erkannt werden kann, wenn eine fehlerhafte Leitung entdeckt wurde. Dabei ist auch gleichzeitig bekannt, um welche Leitung es sich handelt. Wenn eine Anschlußstation *AST* auf diese Weise einen Fehler erkannt hat, so wird über noch intakte Leitungen signalisiert, daß ein Wartezustand einzuschalten ist. Dieses besondere Signal wird von allen anderen Anschlußstationen *AST* empfangen. Wenn auch diejenige Anschlußstation *AST*, welche die Prüfworte auszusenden hat, den Wartezustand registriert hat, wird von dort aus ein Quittungssignal gesendet. Daraufhin erwarten alle Anschlußstationen *AST*, eine Information darüber, welche Leitung von nun an als defekt zu gelten hat. Zu diesem Zweck wird der Übertragungsmodus auf den Datenleitungen *DL* so geändert, daß die Wortbreite nur noch halb so groß ist. Da in derjenigen Anschlußstation *AST*, welche den Fehler erkannt hatte, bekannt ist, welche Leitung defekt ist, wird diese Information allen anderen Anschlußstationen *AST* mitgeteilt. Dies geschieht dadurch, daß auf der noch intakten Hälfte der Datenleitungen *DL* Informationen durchgegeben werden, worin die defekte Leitung definiert ist. Diese Informationen werden von allen Steuereinrichtungen *SE* der Anschlußstationen empfangen, worauf in allen Koppeleinrichtungen *KE* die gleiche defekte Leitung abgeschaltet wird. Die entsprechende Leitung wird, wie in Fig. 2 gestrichelt angedeutet ist, innerhalb der Koppeleinrichtung *KE* auf eine Ersatzleitung *EL* umgeschaltet. In den Steuereinrichtungen *SE* sind zu diesem Zweck besondere Speicher vorgesehen, in denen eingetragen ist, welche der Ersatzleitungen *EL* als nächste in Betrieb zu nehmen ist, wenn eine Fehlerkorrektur in der zuvor beschriebenen Weise vorgenommen werden muß. Wenn die Umschaltprozeduren beendet sind, so wird von der die Prüfworte aussendenden Anschlußstation nach einer vorbestimmten Zeit der Wartezustand beendet, wobei wieder auf den üblichen Übertragungsmodus zurückgeschaltet wird.

Bei der zuvor beschriebenen Prozedur ist es auch möglich, die Prüfworte jeweils dann zuzusenden, wenn das Synchronsignal *SY* erscheint. Eine besondere Leitung für das Prüfsignal *PS* kann dann eingespart werden. Das Senden der Prüfworte ist dann zwar an das Synchronsignal gebunden, jedoch ist es nicht unbedingt erforderlich, die Prüfworte bei jedem auftretenden Synchronsignal *SY* zu senden. Somit können auch bei Verwendung des Synchronsignals *SY* als Kennzeichen für das Aussenden von Prüfworten bestimmte Zeitabstände für die Durchführung einer Prüfung beliebig festgelegt werden.

Das geschilderte Verfahren zum Erkennen und Korrigieren von Fehlern führt dazu, daß je nach Anzahl der vorgesehenen Ersatzleitungen *EL* das System auch noch in Betrieb bleiben kann, wenn mehrere Leitungen Defekte aufweisen. Sollte eine noch nicht in Betrieb genommene Ersatzleitung *EL* als defekt erkannt werden, so muß dadurch nicht ein Umkoppelvorgang innerhalb der Koppeleinrichtungen durchgeführt werden. Es kann aber trotzdem in den Steuereinrichtungen *SE* eingetragen werden, welche der Ersatzleitungen *EL* defekt ist, damit diese bei einem späteren Umkoppelvorgang übergangen werden kann. Es ist jedoch auch denkbar, daß das Erkennen einer defekten Ersatzleitung *EL* zunächst übergangen wird, wobei dann, wenn diese Ersatzleitung *EL* in Betrieb genommen werden soll, unmittelbar an diese Fehlerkorrektur-Prozedur eine zweite folgt. Neben den Datenleitungen *DL* lassen sich auf die

gleiche Weise auch Steuerleitungen *SL* durch Ersatzleitungen *EL* ersetzen.

Das beschriebene Verfahren kann auch dazu benutzt werden, Defekte innerhalb einer Anschlußstation *AST* zu erkennen. Wenn beispielsweise die Steuereinrichtung *SE* feststellt, daß ankommende Daten sich bei einer Prüfung, z. B. Parityprüfung, als fehlerhaft herausstellen, obwohl der Vergleich der beiden Speicher *SP1*, *SP2* keinen Fehler erkennen läßt, so könnte ein Fehler innerhalb der Anschlußstation vorliegen. In einem solchen Fall ist die betreffende Anschlußstation *AST* in der Lage, sich mit Hilfe der Koppeleinrichtung *KE* vollkommen abzuschalten. Damit eine derartige Abschaltung an zentraler Stelle registriert werden kann, wird in diesem Fall, wie zuvor beschrieben worden ist, zunächst ein Wartezustand herbeigeführt und während diesem eine entsprechende Meldung abgegeben. Wenn außerdem vorgesehen ist, daß alle Fehlerkorrekturvorgänge an zentraler Stelle, beispielsweise durch einen Ausdruck registriert werden, so ist es möglich, rechtzeitig dafür zu sorgen, daß bei einer Vielzahl von defekten Leitungen rechtzeitig eine Reparatur erfolgt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung der Betriebssicherheit von zur Informationsübertragung eingesetzten Bussystemen in Kommunikations-Vermittlungsanlagen, wobei mehrere Anschlußstationen mit eigenen Steuereinrichtungen parallel an Daten- und Steuerleitungen angeschlossen sind, um einen gegenseitigen Informationsaustausch nach einem vorgegebenen Schema durchführen zu können, dadurch gekennzeichnet, daß in vorbestimmten Zeitabständen ein Prüfsignal (*PS*) ausgesendet wird, während gleichzeitig auf den für den Informationsaustausch vorgesehenen Datenleitungen (*DL*) und/oder den Steuerleitungen (*SL*) ein besonderes Prüfwort gesendet wird, dessen invertiertes Bitmuster beim nächsten Prüfsignal (*PS*) übertragen wird, daß in den Anschlußstationen (*AST*) Speicher (*SP1*, *SP2*) für den Empfang dieser Prüfworte vorgesehen sind, deren Inhalt bitweise verglichen wird, und daß beim Vorliegen gleicher Bits die daraufhin als fehlerhaft erkannte Leitung (*DL*, *SL*) durch einen Umkoppelvorgang innerhalb einer in der Anschlußstation (*AST*) vorhandenen Koppeleinrichtung (*KE*) abgeschaltet und auf eine jeweils vorbestimmte Ersatzleitung *EL* umgeschaltet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Anschlußstationen (*AST*) eine Umschalteinrichtung (*FF*, *UG1*, *UG2*) vorgesehen ist, welche die Prüfworte aufnehmenden Speicher (*SP1*, *SP2*) abwechselnd aktiviert.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fehlerregister (*FR*) vorgesehen ist, worin die Informationen über fehlerhaft sich verhaltende Leitungen (*DL*, *SL*, *EL*) abgelegt sind, und daß mit diesen Informationen die Koppelvorgänge in den Koppeleinrichtungen (*KE*) gesteuert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von den Prüfworten auch der Zustand der Ersatzleitungen (*EL*) erfaßt wird, welche bei der Ersatzschaltung in einer einheitlich vorgegebenen Reihenfolge in Anspruch genommen werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Anschlußstationen (*AST*)

zum Aussenden der Prüfworte eingerichtet ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine besondere Überwachungs-Anschlußstation für das Aussenden von Prüfworten und das Empfangen von Fehlermeldungen vorgesehen ist, welche gespeichert werden für eine Anzeige und/oder einen Ausdruck. 5

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle eines besonderen Prüfsignals (*PS*) ein Synchronsignal (*SY*) verwendet wird, um 10 die Prüfworte als solche zu kennzeichnen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3810367

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 10 387  
H 04 Q 3/44  
26. März 1988  
5. Oktober 1989

9

TN - P 4143

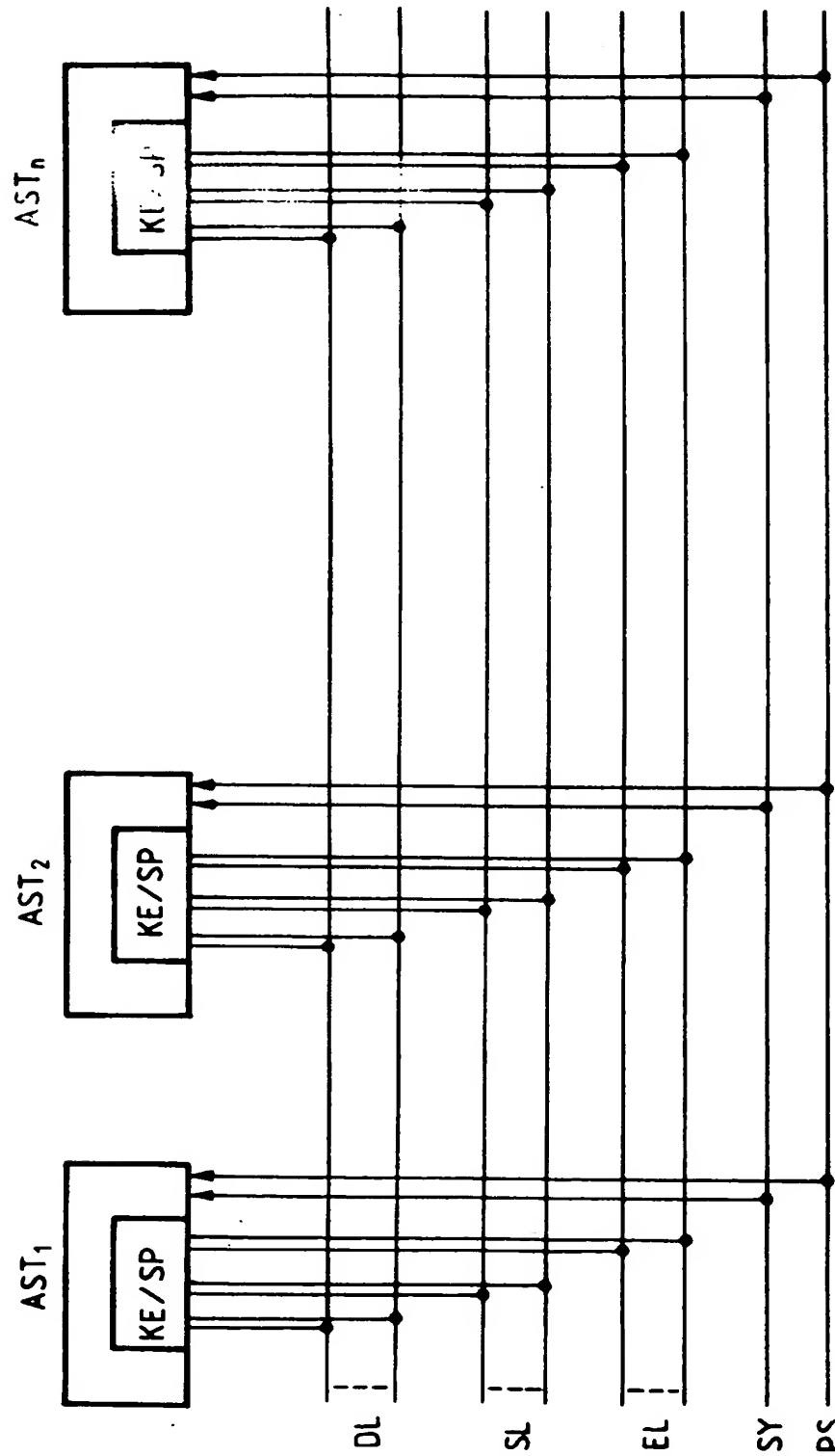


Fig. 1

3810367

10\*

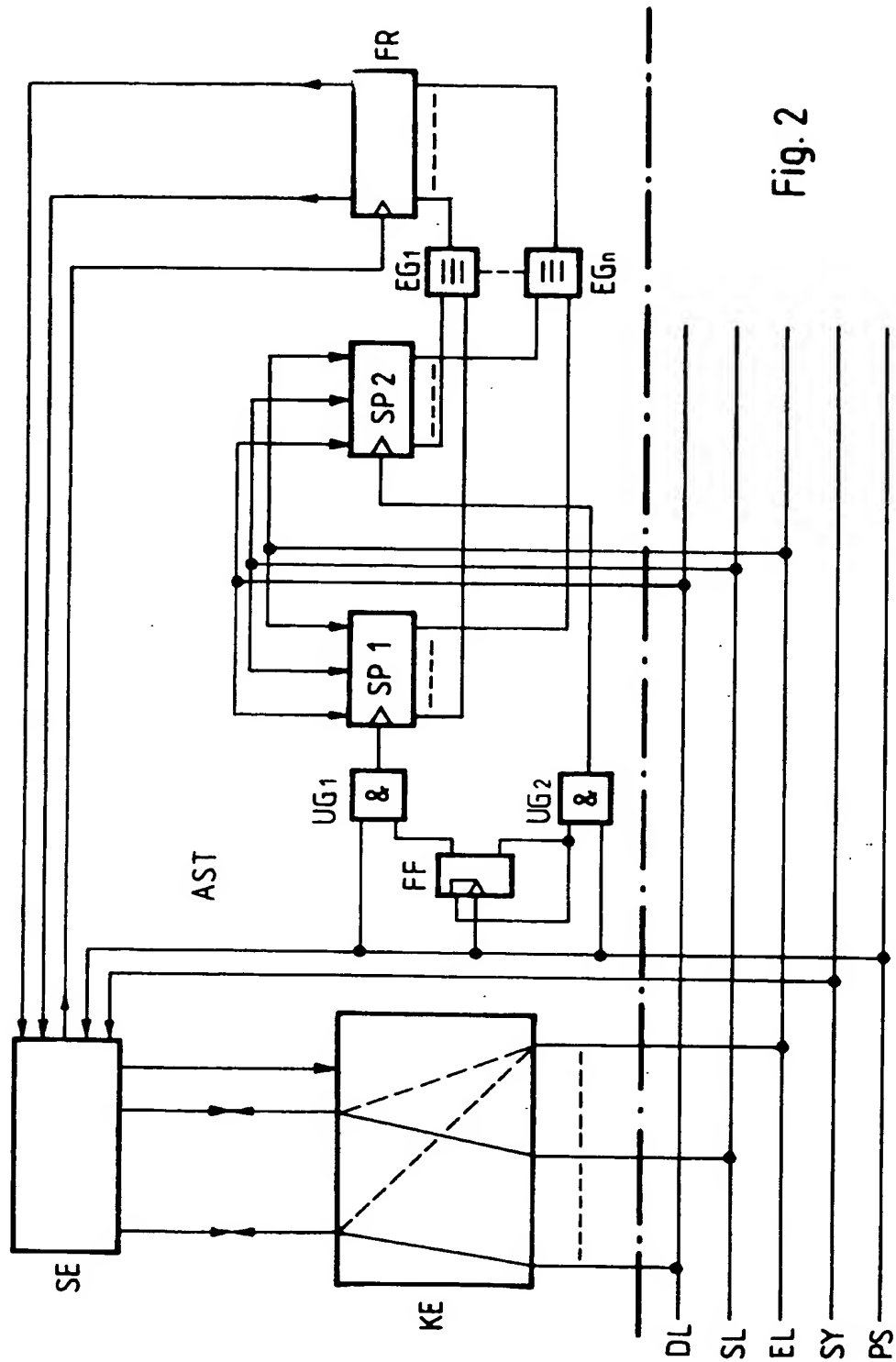


Fig. 2